



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 196 42 234 C 1**

⑥1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 M 5/175**  
G 05 D 7/00  
// A61M 5/148, H01L  
49/00, 21/306

②1 Aktenzeichen: 196 42 234.5-35  
②2 Anmeldetag: 12. 10. 96  
④3 Offenlegungstag: -  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 4. 98

DE 196 42 234 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Tricumed GmbH, 24106 Kiel, DE

⑦4 Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 24105 Kiel

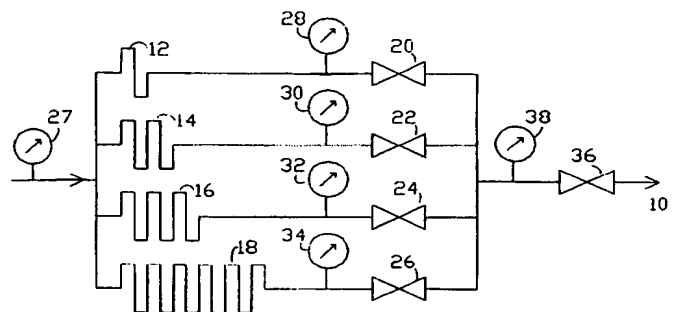
⑦2 Erfinder:  
Otto, Karl-Heinz, 24146 Kiel, DE; Tönnies, Jan G.,  
24105 Kiel, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 1 95 15 722 C1  
DE 28 55 713 A1  
US 53 18 515

⑤4 **Implantierbare Infusionspumpe**

⑤7 Implantierbare Infusionspumpe mit einem ein Treibmittel aufnehmenden Raum, einem ein Arzneimittel aufnehmenden Raum, einem Anschluß (10) für ein Katheter und einer Mehrzahl von auf ihrer einen Seite mit dem Treibmittelraum und auf ihrer anderen Seite mit dem Katheteranschluß (10) verbundenen Drosselstrecken (12, 14, 16, 18), bei der zwischen den einzelnen Drosselstrecken (12, 14, 16, 18) und dem Katheteranschluß (10) von außen stellbare Ventilen (20, 22, 24, 26) und zwischen den Drosselstrecken (12, 14, 16, 18) und den Ventilen (20, 22, 24, 26) von außen abfragbare Druckmeßeinrichtungen (28, 30, 32, 34) angeordnet sind.



DE 196 42 234 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine implantierbare Infusionspumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, die Patienten implantiert wird, die einen ständigen Bedarf an Zufuhr eines Arzneimittels haben, beispielsweise Schmerzpatienten und Spastikern.

Bei der aus der DE 195 15 722 C1 bekannten Infusionspumpe sind die Mehrzahl von Drosselstrecken als in einen Chip eingezätzte Vertiefungen ausgebildet, die Wahl der "aktiven" Drosselstrecke erfolgt durch die Wahl einer Einbaulage des Chips, bei der die gewünschte Drosselstrecke konnektiert ist. Eine nachträgliche Veränderung der Durchflußrate ist nicht möglich.

Aus der DE-OS 28 55 713 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der mehrere Infusionsflaschen über stellbare Ventile von außen zusammengeschaltet werden können. Die US 5 318 515 zeigt eine außenliegende Infusionspumpe, bei der mehrere parallele Wege über Ventile einzeln geöffnet werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine implantierbare Infusionspumpe zu schaffen, bei der die nach der Implantation von außen geänderte Durchflußrate von außen sensiert werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieser Infusionspumpe an.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung der Drosselstrecken, der Ventile und der zwischen den Ventilen vorgeschalteten Druckmeßeinrichtungen.

Die - als Ganzes nicht dargestellte - Infusionspumpe weist ein Gehäuse auf, das einen Balg aufnimmt, in den ein Dampfdruck erzeugendes Treibmittel eingefüllt ist. Der verbleibende Raum nimmt das dem Patienten zu verabreichende Arzneimittel auf.

Ein in der einzigen Figur schematisch dargestellter Chip ist mit vier durch Einätzen von Fluidbahnen gebildete Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 unterschiedlicher Länge versehen, deren Eingänge mit dem Arzneimittelraum verbunden sind, so daß an den Eingängen der Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 das zu verabreichende Arzneimittel mit einem durch den Dampfdruck des Treibmittels bestimmten Druck anliegt. Hinter den Ausgängen der Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 liegen Druckmeßeinrichtungen 28, 30, 32, 34, die den Druck an dem jeweiligen Ausgang der Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 sensieren und über - nicht den Gegenstand dieser Erfindung bildende - Mittel von außen abfragbar sind.

In Strömungsrichtung hinter den Druckmeßeinrichtungen 28, 30, 32, 34 liegen Ventile 20, 22, 24, 26, die von außen über - nicht den Gegenstand dieser Erfindung bildende - Mittel schaltbar sind.

Ein weiteres Ventil 36 ist zwischen der Zusammenführung der Ausgänge der Ventile 20, 22, 24, 26 und dem Katheteranschluß angeordnet, dem eine weitere Druckmeßeinrichtung 38 vorgeschaltet ist.

Die parallele Schaltung der Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 zwischen dem Arzneimittelraum und dem Katheteranschluß 10 und die Vorsehung der Ventile 20, 22, 24, 26 erlaubt eine nachträgliche Veränderung der Durchflußrate durch ein entsprechendes Schalten der Ventile.

Wegen der hohen Sicherheitsanforderungen ist es notwendig, daß die Ist-Stellung der Ventile sensiert und von außen abgefragt werden kann. Diese Aufgabe wird durch die Vorsehung der Druckmeßeinrichtungen 28, 30, 32, 34 erfüllt: in dem geöffneten Zustand des einer Druckmeßeinrichtung nachgeschalteten Ventils entspricht der anliegende

Druck dem in dem Katheteranschluß (also im wesentlichen atmosphärischem Druck), da der Druck in der zugehörigen Drosselstrecke abfällt, in dem geschlossenen Zustand dagegen im wesentlichen dem Treibmitteldruck, da bei fehlender Strömung kein Druckabfall stattfindet (liegt also in der Größenordnung von 2 bar). Entsprechend mißt die dem weiteren, als Sicherheitsventil dienenden Ventil 36 vorgeschaltete Druckmeßeinrichtung 38 in der geöffneten Stellung des Ventils 36 den Druck an dem Katheteranschluß, in der geschlossenen Stellung des Ventils 36 dagegen dann, wenn wenigstens eines der Ventile 20, 22, 24, 26 geöffnet ist, den Treibmitteldruck.

Die Vorsehung einer weiteren, den Drosselstrecken 12, 14, 16, 18 vorgeschalteten Druckmeßeinrichtung 27 erlaubt die Messung des vor den Drosselstrecken anliegenden Drucks und damit eine Ermittlung des über den Drosselstrecken tatsächlich abfallenden Drucks.

## Patentansprüche

1. Implantierbare Infusionspumpe mit einem ein Treibmittel aufnehmenden Treibmittelraum, einem ein Arzneimittel aufnehmenden Arzneimittelraum, einem Anschluß (10) für einen Katheter und einer Mehrzahl von auf ihrer einen Seite mit dem Arzneimittelraum und auf ihrer anderen Seite mit dem Katheteranschluß (10) verbundenen Drosselstrecken (12, 14, 16, 18), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Drosselstrecken (12, 14, 16, 18) und dem Katheteranschluß (10) von außen einstellbare Ventile (20, 22, 24, 26) angeordnet sind, deren Ausgänge vor dem Katheteranschluß (10) zusammengeführt sind, und daß zwischen den Drosselstrecken (12, 14, 16, 18) und den Ventilen (20, 22, 24, 26) von außen abfragbare Druckmeßeinrichtungen (28, 30, 32, 34) vorgesehen sind.
2. Implantierbare Infusionspumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen der Zusammenführung der Ausgänge der Ventile (20, 22, 24, 26) und dem Katheteranschluß (10) angeordnetes weiteres Ventil (36) mit einer diesem vorgeschalteten weiteren Druckmeßeinrichtung (38) vorgesehen ist.
3. Implantierbare Infusionspumpe nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine den Drosselstrecken (12, 14, 16, 18) vorgeschaltete weitere Druckmeßeinrichtung (27).

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

